

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑪ 公開特許公報(A)

昭63-143342

⑫ Int.Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和63年(1988)6月15日

F 02 D 15/04  
F 02 B 75/04

6718-3G  
6624-3G

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑭ 発明の名称 エンジンの圧縮比可変装置

⑮ 特 願 昭61-290896

⑯ 出 願 昭61(1986)12月5日

|         |           |                 |          |
|---------|-----------|-----------------|----------|
| ⑰ 発 明 者 | 榎 本 正 章   | 広島県安芸郡府中町新地3番1号 | マツダ株式会社内 |
| ⑰ 発 明 者 | 桜 井 茂     | 広島県安芸郡府中町新地3番1号 | マツダ株式会社内 |
| ⑰ 発 明 者 | 中 村 三 郎   | 広島県安芸郡府中町新地3番1号 | マツダ株式会社内 |
| ⑰ 発 明 者 | 今 村 善 彦   | 広島県安芸郡府中町新地3番1号 | マツダ株式会社内 |
| ⑰ 出 願 人 | マツダ株式会社   | 広島県安芸郡府中町新地3番1号 |          |
| ⑰ 代 理 人 | 弁理士 吉村 勝俊 | 外1名             |          |

明 細 書

1. 発明の名称

エンジンの圧縮比可変装置

2. 特許請求の範囲

(1) ピストンの頂面に開口するキャビティが形成されたエンジンにおいて、

ピストン本体に対してキャビティ底壁が上下方向に移動自在に支承され、

そのキャビティ底壁の上下位置を変化させるとともに、キャビティ底壁にかかる荷重をコンロッドに伝達する可変位置決め部材が、上記キャビティ底壁とコンロッドの小端部との間に設けられていることを特徴とするエンジンの圧縮比可変装置。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明はエンジンの圧縮比可変装置に係り、詳しくは、良好な燃焼性を維持しつつ、運転状態に応じて圧縮比を変化させることができるエンジンの圧縮比可変装置に関する。

(従来技術)

車載用のエンジンには、燃費の改善や出力の向上を図ることを目的として運転中に圧縮比を変化させることのできる圧縮比可変装置が装備されるようになった。このような装置により、例えば、ガソリンエンジンでは、低速高負荷時に圧縮比を低くしてノッキングの発生を回避して出力の安定と向上を図り、高速低負荷時には圧縮比を高くして燃費の改善を図ることができる。また、ディーゼルエンジンでは、低速低負荷時に圧縮比を高め、圧縮温度を上昇させることによって着火性を改善することができる。

このような圧縮比可変装置は、従来から種々のものが提案されており、ピストン構造を変更可とするものとして、例えば、特開昭60-32948号公報には、ピストンをピストン頂部とピストンスカート部とに2分割し、ピストン頂部とピストンスカート部とをピストン内部に設けたねじ機構によって連結して相対的に上下移動自在とし、回転駆動手段によってねじ機構を作動させ、ピストン頂部とピストンスカート部との相対位置の変更と固定と

を可能としたものが記載されている。上記のねじ機構は、エンジンの負荷の状態およびエンジンの回転数に応動する電磁切換弁の切換作用で供給されるオイルによって、低負荷時にはピストン頂部のピストンスカート部に対する相対位置を上昇させて圧縮比を高くし、高負荷時には逆にピストン頂部を下降させて圧縮比を低下させるように作動される。

#### (発明が解決しようとする問題点)

ところで、シリンダヘッドとピストン頂部に設けられたキャビティとで形づくられた、単一の燃焼室内に直接燃料を噴射するいわゆる直噴式のディーゼルエンジンでは、上死点位置におけるピストンの頂面は、シリンダヘッドに極めて近接した状態となるように構成されている。それは、燃焼室内に有効なスキッシュ流を発生させて燃焼性の向上を図るとともに、燃焼室外のクエンチゾーンをできるだけ少なくして放熱損失を低減させ、熱効率の向上をも図るためである。しかし、前記した圧縮比可変装置では、ピストン頂部そのものを

ピストンスカート部に対して相対的に上下動させるため、圧縮比を低下させる場合は、ピストン頂部とシリンダヘッド間に間隔があげられることとなる。そのため、直噴式のディーゼルエンジンに適用した場合、燃焼室内のスキッシュ流が減少して燃焼性が悪化するとともに、燃焼室外のクエンチゾーンが増大して放熱損失が増加し、熱効率の低下をも来すという難点がある。

本発明は、このような事情を考慮してなされ、良好な燃焼性を維持しつつ運転状態に応じて圧縮比を変化させることができるエンジンの圧縮比可変装置を提供することを目的とする。

#### (問題点を解決するための手段)

上記目的を達成するための本発明の手段は、ピストンの頂面に開口するキャビティが形成されたエンジンにあって、ピストン本体に対してキャビティ底壁が上下方向に移動自在に支承され、そのキャビティ底壁の上下位置を変化させるとともに、キャビティ底壁にかかる荷重をコンロッドに伝達する可変位置決め部材が、上記キャビティ底壁と

コンロッドの小端部との間に設けられたことである。

#### (作 用)

ピストンの頂面に開口するように形成されたキャビティの底壁が、ピストン本体に対して上下方向に移動自在に支承されており、その底壁とコンロッドの小端部との間に設けられた可変位置決め部材によって底壁の上下位置が変化させられ、圧縮比が変えられる。そして、この可変位置決め部材によってそのキャビティの底壁にかかる燃発荷重がコンロッドに伝達されてエンジンが回転駆動される。このように、エンジンの運転中にキャビティの容積のみを変化させることによって圧縮比が変えられる。

#### (発明の効果)

本発明のエンジンの圧縮比可変装置は、ピストン本体に対してキャビティ底壁が上下方向に移動自在に支承され、そのキャビティ底壁の上下位置を変化させるとともに、キャビティ底壁にかかる荷重をコンロッドに伝達する可変位置決め部材が、

上記キャビティ底壁とコンロッドの小端部との間に設けられているので、キャビティの容積のみを変化させることができる。したがって、良好な燃焼性を維持しつつ運転状態に応じて圧縮比を変化させることができる。

#### (実 施 例)

以下に本発明のエンジンの圧縮比可変装置を実施例に基づいて詳細に説明する。

本例に示すエンジンの圧縮比可変装置は、直噴式のディーゼルエンジンに採用され、良好な燃焼性を維持しつつ、運転状態に応じて圧縮比を変化させることができるようにしたものである。そのため、本例では、ピストン頂面に開口するキャビティの底壁を油圧力によってピストンに対して相対的に上下に移動させ、上死点では、ピストンの頂面をシリンダヘッドに近接させたままでキャビティの容積のみを変えることによって圧縮比を変化させるようにしている。

第1図および第2図に示すように、ピストン1の頂面2に開口するキャビティ3が円周上の内壁

4と底壁5とで形成され、その底壁5がピストン本体1に対して上下方向に移動自在に支承されている。その底壁5とコンロッド6の小端部7との間に可変位置決め部材8が設けられ、その可変位置決め部材8により底壁5の上下位置が変化させられるとともに、底壁5にかかる荷重がコンロッド6に伝達されるようになっている。

上記底壁5の上周部には円筒突起部9が形成され、その外周に設けられたリング溝にシールリング10が嵌め込まれ、底壁5がピストン1に設けられた円周状の内壁4に内接して、シール性を保持した状態で上下方向に摺動し、キャビティ3の底部の気密性が保たれるようになっている。コンロッド6の小端部7の上部一端側には、油圧室11が形成され、他端側からスプリング12で付勢される可変位置決め部材8の一端に形成されたピストン部13が油圧室11内に嵌め込まれ、可変位置決め部材8が油圧力とスプリング12の付勢力とによって矢印14方向に摺動されるようになっている。一方、可変位置決め部材8の上部には、段

部15、16が形成されており、この可変位置決め部材8の摺動動作により底壁5下部に突設された突部17が段部15または16のいずれか一方に可変的に乗載され、ピストン1に対する底壁5の上下位置が二段階に変化されるようになっている。この底壁5の上下位置の変化により、キャビティ3の容積が変化し、圧縮比が可変とされる。そして、底壁5にかかる燃焼荷重は、可変位置決め部材8を介してコンロッド6の小端部7に伝達される。

可変位置決め部材8を摺動させるための油圧室11に導入されるオイルは、図示しないが、クランクシャフト側からコンロッド6の大端部側に供給されたオイルがコンロッド6内に穿設されたオイル通路18を上昇し、ピストンピン19の外周を囲むように小端部軸受の内周部に設けられたオイル溝20を経由して、油圧室11下部に連通するオイル案内路21に導入されるようになっている。なお、図示しないが、コンロッド6の大端部軸受の内周部には上記オイル通路18と連通する

とともに、クランクピン部のオイル通路とも連通するようにオイル溝が設けられており、クランクピン部のオイル通路はクランクジャーナル部まで延設され、シリンダブロック側の主軸受部からオイルの供給がなされるようになっている。そして、主軸受部からクランクジャーナル部に供給されるオイルは、オイルポンプの下流側に設けられた増圧用の、例えばメンブレンポンプで運転状態に応じて加圧され、スプリング12の付勢力に抗して可変位置決め部材8を押動させ、底壁5下部の突部17を段部15上に乗載させて圧縮比を高めることができるようになっている。

なお、底壁5下部の突部17と段部15、16との当り面は第2図に示すように円弧状に形成され、コンロッド6が揺動しても可変位置決め部材8のピストン1に対する相対位置が変化しないようになっている。

このような圧縮比可変装置にあっては、オイル溝20にはピストンピン19とその軸受部に対する潤滑のために、オイルポンプを介してオイルバ

ンからオイルが加圧供給されている。そのため、油圧室11には所定の油圧力が発生して可変位置決め部材8を押圧している。しかし、スプリング12の付勢力が勝るので、第1図に示されるように、底壁5の突部17が段部16上に乗載された圧縮比の低い状態に維持される。

そして、着火性をよくするためシリンダ内の圧縮温度を上昇させる必要がある場合、すなわち、低速低負荷運転時や始動時などには、マイコン制御によって作動されるメンブレンポンプによってオイルが加圧され、油圧室11内の圧力を高めて、前記したように、可変位置決め部材8をスプリング12の付勢力に抗して押動させて圧縮比が高められる。なお、ピストン1の下降行程における下死点近傍では、底壁5とピストン本体1との慣性の差によって底壁5の突部17が段部16に対してやや浮動した状態となる時点があり、その時点で油圧力によって瞬時に可変位置決め部材8が移動し、突部17が段部15上に乗載されることとなる。

ちなみに、底壁5にかかる燃焼荷重は、可変位置決め部材8を介してコンロッド6の小端部7に伝達されるため、上下に移動自在とされる構造であるにもかかわらず、底壁5は安定強固に支持されている。

このように、本発明のエンジンの圧縮比可変装置にあっては、上死点位置におけるピストン頂面がシリンダヘッドに近接したままで、キャビティの容積のみが変化されるため、燃焼性を向上させるスキッシュ流を減少させることなく、かつ放熱損失により熱効率を低下させるクエンチゾーンの増加をも来すことなく圧縮比を変化させることができる。

なお、本例にては、本発明を直噴式のディーゼルエンジンに適用したが、本発明はエンジンの形式を特定するものではなく、ガソリンエンジンにおいても、例えば、コンパクト燃焼室と称されるようなピストン頂部にキャビティが形成されるエンジンにも適用できる。ちなみに、ガソリンエンジンでは、前述したように、高速低負荷時に圧縮

比を高める必要があり、圧縮比の変更操作はディーゼルエンジンの場合と逆になるが、可変装置そのものは、本例に示されるような構造のものを用いることができる。

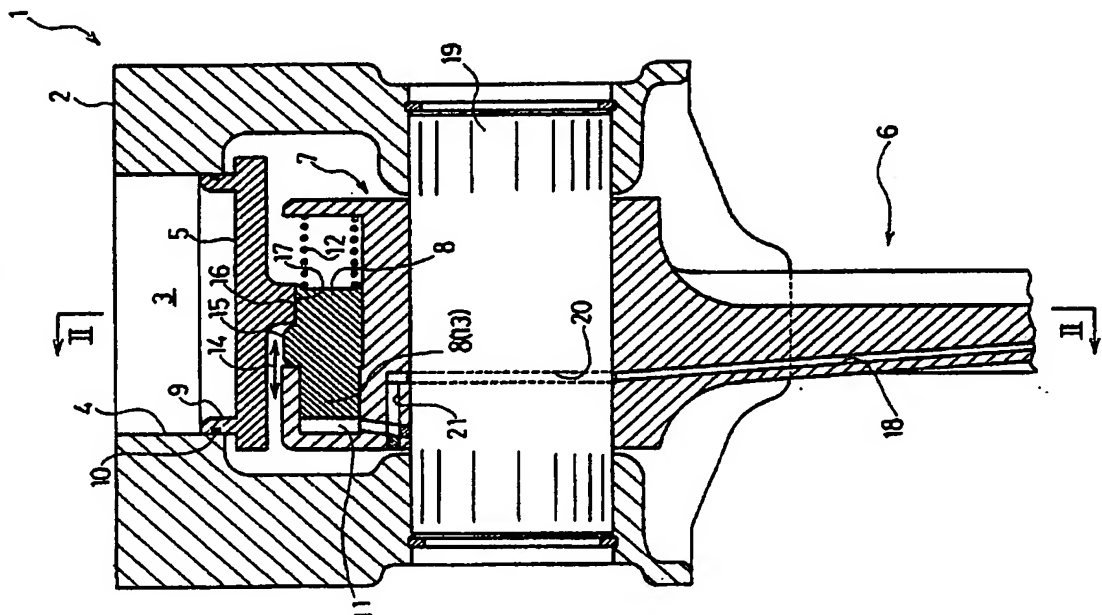
#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明のエンジンの圧縮比可変装置の要部断面図、第2図は第1図におけるII-II線断面図である。

1…ピストン、2…頂面、3…キャビティ、5…底壁、6…コンロッド、7…小端部、8…可変位置決め部材。

特許出願人 マ ツ ダ 株式会社  
代理人 弁理士 吉村勝俊（ほか1名）

第1図



第 2 図

